



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de producción en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., Lima-2016.

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL**

#### **AUTORA:**

LOAYZA AGURTO, MICHELLE ELIZABETH.

#### **ASESOR:**

MGTR. MEJÍA AYALA, DESMOND.

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA.

**LIMA-PERÚ**

**2016**

## **PÁGINA DEL JURADO**

---

**MGTR. CHIRINOS MARROQUÍN**

**MARITZA**

---

**MGTR. ZEÑA RAMOS JOSE LA ROSA**

---

**MGTR. MEJÍA AYALA, DESMOND.**

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía.

A mi madre por ser mi gran motor para cumplir mis sueños.

A mi familia por apoyarme siempre con su motivación e inigualable sacrificio.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Madre, por su excelente motivación y esfuerzo para impulsarme a no darme por vencido en esta vida llena de constantes retos.

Al Ing. Guillermo Siles Zapata; Gerente de planta de la empresa Industrial Militar del Perú con sus siglas (INDUMIL S.A.C) por darme la oportunidad de poder realizar mi investigación.

A mi jefa Melissa Rojas Prado por brindarme todos los conocimientos necesarios para poder desarrollarme en ese rubro empresarial tan competitivo y con altas exigencias internacionales, por el tiempo dedicado, la enseñanza, confianza y seguridad transmitida de poder lograrlo a todo esto mi infinito agradecimiento.

A mis Asesores, amigos y familiares de los cuales aprendí y aprendo a diario, gracias a su apoyo humano, para poder lograr ser una profesional de éxito.

Michelle Loayza Agurto

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Michelle Elizabeth, Loayza Agurto con DNI N° 74749627, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 28 de noviembre del 2016

---

Loayza Agurto, Michelle Elizabeth

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada” Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de producción en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C., Lima-2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

Michelle Elizabeth, Loayza Agurto.

## ÍNDICE

<b>PÁGINA DEL JURADO .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....</b>	<b>v</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. Realidad Problemática.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Trabajos previos.....</b>	<b>21</b>
<b>1.3 Teorías relacionadas al tema .....</b>	<b>24</b>
1.3.1. Lean Manufacturing.....	24
1.3.1.1. Los Principios Lean .....	27
1.3.1.2. Tipos de Despilfarros.....	29
1.3.1.3. Herramientas Lean Manufacturing .....	31
A. Value Stream Mapping (Mapa de la Cadena de Valor) .....	33
B. Las 5 S´ .....	36
C. El control Total de la Calidad .....	38
D. Kaizen.....	39
E. POKA YOKE.....	39
1.3.2. Productividad.....	40
1.3.3. Marco conceptual .....	42
<b>1.4 Formulación del problema .....</b>	<b>43</b>
1.4.1. Problema General .....	43
1.4.2. Problemas Específicos.....	43
<b>1.5 Justificación.....</b>	<b>43</b>
1.5.1. Justificación Teórica.....	43
1.5.2. Justificación Metodológica .....	44

1.5.3.	Justificación Económica .....	44
1.5.4.	Justificación Práctica .....	44
1.5.5.	Justificación Social .....	44
<b>1.6</b>	<b>Hipótesis</b> .....	45
1.6.1.	Hipótesis general .....	45
1.6.2.	Hipótesis específicas .....	45
<b>1.7</b>	<b>Objetivo</b> .....	46
1.7.1.	Objetivo General .....	46
1.7.2.	Objetivos Específicos .....	46
<b>II.</b>	<b>MÉTODO</b> .....	<b>47</b>
<b>2.1.</b>	<b>Tipo de Investigación</b> .....	48
2.1.1.	Diseño de investigación .....	48
2.1.2.	Por su Finalidad .....	48
2.1.3.	Por su Nivel .....	48
2.1.4.	Por su Enfoque .....	48
2.1.5.	Por su Alcance Temporal .....	49
<b>2.2.</b>	<b>Variables, operacionalización</b> .....	49
2.2.1.	Variable independiente: Lean Manufacturing .....	49
2.2.2.	Variable dependiente: Productividad .....	49
2.2.3.	Operacionalización .....	50
<b>2.3.</b>	<b>Población y muestra</b> .....	51
2.3.1.	Población .....	51
2.3.2.	Muestra .....	51
2.3.3.	Muestreo .....	51
<b>2.4.</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> .....	52
2.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	52
2.4.2.	Validez .....	52
2.4.3.	Confiabilidad .....	52
<b>2.5.</b>	<b>Métodos de análisis de datos</b> .....	53
2.5.1.	Análisis descriptivos .....	53
<b>2.6.</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	62
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>63</b>
3.1.	Análisis inferencial .....	64
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>69</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>72</b>



<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>76</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>82</b>
ANEXO 1 Aspectos administrativos.....	83
ANEXO 2 Instrumento 1 .....	85
ANEXO 3 Instrumento 2 .....	86
ANEXO 4 Instrumento 3 .....	87
ANEXO 5 Instrumento 4 .....	88
ANEXO 6 Evidencia 1 .....	89
ANEXO 7 Evidencia 2 .....	90
ANEXO 8 Evidencia 3 .....	91
ANEXO 9 Evidencia 4 .....	92
ANEXO 10 Evidencia 5 .....	93
ANEXO 11 Recolección de datos 1 y 2 semana .....	94
ANEXO 12 Recolección de datos 3 y 4 semana .....	95
ANEXO 13 Datos.....	96
ANEXO 14 Ficha de materiales LBT-0290D (1) .....	98
ANEXO 15 Ficha de materiales LBT-0290D (2) .....	99
ANEXO 16 DOP DEL PRODUCTO .....	100
ANEXO 17 Ruta de confección .....	101
ANEXO 18 Fichas Técnicas del Producto .....	103
ANEXO 19 Grupo de Calidad.....	107
ANEXO 20 Evidencia de procesamiento de datos .....	108
ANEXO 21 Información de la empresa .....	109
ANEXO 22 MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	110
ANEXO 23 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN .....	111
ANEXO 24 Juicio de Expertos (1) .....	112
ANEXO 25 Juicio de Expertos (2) .....	113
ANEXO 26 Juicio de Expertos (3) .....	114
ANEXO 27 Juicio de Expertos (4) .....	115

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. FRECUENCIAS .....	17
TABLA 2 FRECUENCIAS ORDENADAS .....	18
TABLA 3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN.....	50
TABLA 4 COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS .....	56
TABLA 5 REPORTE DE INSPECCIÓN .....	58
TABLA 7 REPORTE DE ACABADO .....	59
TABLA 8 REPORTE GENERAL DE INSPECCIÓN.....	60
TABLA 9 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO .....	62
TABLA 10 PRUEBA DE NORMALIDAD .....	64
TABLA 11 CONTRASTACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS T-STUDENT .....	64
TABLA 12 PRUEBAS DE MUESTRA RELACIONADAS - PRODUCTIVIDAD .....	65
TABLA 13 PRUEBA DE NORMALIDAD EFICIENCIA.....	65
TABLA 14 CONTRASTACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTES Y DESPUÉS T-STUDENT.....	66
TABLA 15 PRUEBAS DE MUESTRAS RELACIONADAS- EFICIENCIA.....	66
TABLA 16 PRUEBAS DE NORMALIDAD EFICACIA .....	67
TABLA 17 CONTRASTACIÓN DE LA EFICACIA ANTES Y DESPUÉS WILCOXON .....	68
TABLA 18 PRUEBAS DE MUESTRAS RELACIONADAS EFICACIA.....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 DIAGRAMA DE PARETO.....	19
FIGURA 2 DIAGRAMA ISHIKAWA-INDUMIL.....	20
FIGURA 3 LEAN MANUFACTURING.....	26
FIGURA 4 ADAPTACIÓN ACTUALIZADA DE LA CASA DE TOYOTA .....	32
FIGURA 5 TOTAL VALUE STREAM .....	33
FIGURA 6 EJEMPLO DE SÍMBOLOS VSM .....	33
FIGURA 7 EJEMPLO VSM ACTUAL.....	34
FIGURA 8 EJEMPLO VSM FUTURO .....	36
FIGURA 9 QUÉ SON LAS 5S.....	37
FIGURA 10 CUADRO SEMANAL DE NO CONFORMIDADES .....	61

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 PRODUCTOS NO CONFORMES .....	55
ILUSTRACIÓN 2 ÁREA DE INSPECCIÓN Y ACABADO.....	59
ILUSTRACIÓN 3 ASAS LADO CARA.....	103
ILUSTRACIÓN 4 ASA LADO REVES .....	103
ILUSTRACIÓN 5 ESQUINA INFERIOR IZQUIERDA DEL PRODUCTO .....	104
ILUSTRACIÓN 6 BOLSILLO ANTES DE ARMAR.....	104
ILUSTRACIÓN 7 BOLSILLO ARMADO .....	104
ILUSTRACIÓN 8 TAPA BOLSILLO LADO COSTADO.....	105
ILUSTRACIÓN 9 TAPA BOLSILLO LADO CARA .....	105
ILUSTRACIÓN 10 CUERPO Y PEGADO DE TAPAS .....	105
ILUSTRACIÓN 11 CUERPO PEGADO DE BOLSILLO.....	105
ILUSTRACIÓN 12 PRODUCTO COMPLETO .....	106
ILUSTRACIÓN 13 EQUIPO DE CALIDAD .....	107
ILUSTRACIÓN 14 CAPACITANDO A UN PERSONAL.....	107

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló para mejorar la productividad en el área de producción en la empresa Industria Militar del Perú S.A.C a través de herramientas Lean Manufacturing, quien es una empresa exportadora de rubro textil , donde el tipo de investigación por su finalidad fue aplicada, con un nivel descriptiva – explicativa, de tipo cuantitativa, donde básicamente nos enfocamos a un tipo de producto LBT-0292D en este caso el más comercial que se venía trabajando en toda la empresa y la aplicación se desarrolló en una línea de producción con un tamaño de muestra de dos semanas de producción. Los datos recolectados durante semanas por medio de los instrumentos formulados fueron procesados y analizados a través del software SPSS Statistics 23. Donde los resultados demostraron que la aplicación de herramientas Lean Manufacturing mejoró la productividad reduciendo el tipo de despilfarros más frecuente que presentaba la empresa como las grandes cantidades reprocesadas (composturas) y tiempos muertos por reprocesamiento de dicho producto fortaleciendo así la calidad del producto y disminuyendo el tiempo de producción. En conclusión se puede decir que las herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa en un 26.6%.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, productividad, tiempos muertos, reproceso, mejora continua.

## **ABSTRACT**

The present research work was developed to improve productivity in the production area in the company Industria Militar del Peru SAC through tools Lean Manufacturing, which is an exporting company of textile industry, where the type of research for its purpose was applied , With a descriptive - explanatory level, of quantitative type, where basically we focus on a type of product LBT - 0292D in this case the most commercial that was working throughout the company and the application was developed in a production line with a Sample size of two weeks of production. The data collected for weeks using the formulated instruments were processed and analyzed through SPSS Statistics 23 software. Results showed that the application of Lean Manufacturing tools improved productivity by reducing the type of waste more frequent that the company presented as the large amounts reprocessed (composts) and time-outs by reprocessing of said product thus strengthening the quality of the product and reducing the production time. In conclusion it can be said that Lean manufacturing tools improves the productivity of the company by 26.6%.

**Keywords:** Lean Manufacturing, productivity, downtime, reprocessing, continuous improvement.